

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-297732

(43)Date of publication of application : 10.11.1995

(51)Int.Cl.

H04B 1/10

(21)Application number : 06-086862

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 25.04.1994

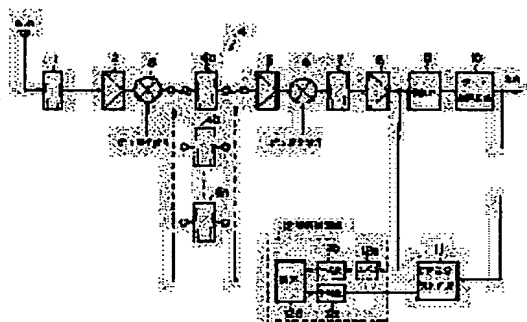
(72)Inventor : YOKOI YUJI

## (54) RADIO RECEIVER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To attain proper selection of any of plural BPFs by discriminating accurately the effect by an interference wave in the receiver including the plural BPFs whose characteristic differs from each other.

**CONSTITUTION:** A changeover control section 12 detects a reception signal level and obtains a detection probability as to prescribed data for discrimination of interference included in a reception signal after demodulation. Then the changeover control section 12 discriminates the interference from combination between the reception signal level and the detection probability to select any proper BPF among the filter group 4 based on the interference.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-297732

(43) 公開日 平成7年(1995)11月10日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 B 1/10

識別記号

庁内整理番号

H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平6-86862

(22) 出願日 平成6年(1994)4月25日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 横井 雄二

兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三

菱電機株式会社通信機製作所内

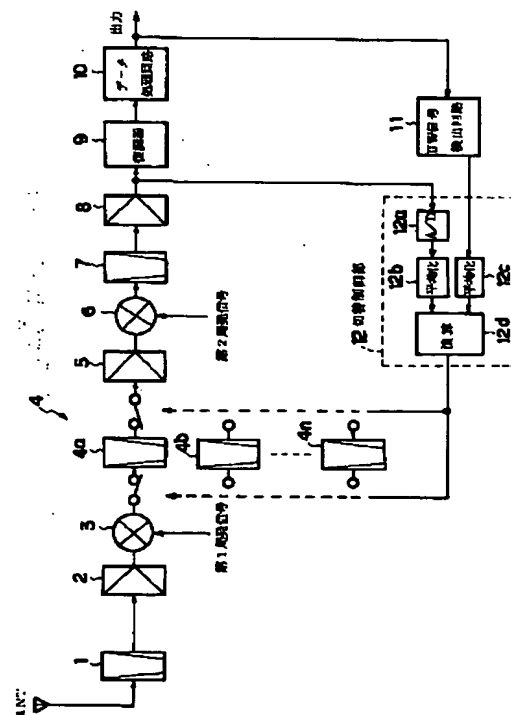
(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

## (54) 【発明の名称】 受信装置

## (57) 【要約】

【目的】 互いに特性の異なる複数の B P F を含む受信装置において、妨害波による影響度を正確に判定して適切な B P F をする。

【構成】 切替制御部 1 2 において、受信信号レベルを検出し、また、復調後の受信信号に含まれる妨害度判定のための所定データについてその検出確率を求める。そして、切替制御部 1 2 は、受信信号レベルと検出確率の組み合わせから妨害度を判定し、その妨害度に基づいて、フィルタ群 4 の中から適切な B P F を選択する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに特性の異なる複数の帯域通過フィルタで構成された妨害波除去用のフィルタ群を含み、いずれかの帯域通過フィルタが選択されて用いられる受信装置において、

前記フィルタ群の後段において受信信号レベルを検出するレベル検出回路と、

復調後の受信信号を監視し、受信信号に含まれる所定データを検出する所定データ検出回路と、

前記所定データが適正に検出された検出確率を求める検出確率演算回路と、

前記受信信号レベルの大きさと前記検出確率との組み合わせに基づき妨害度を判定する妨害度判定回路と、前記妨害度に基づいて、前記フィルタ群の中から適切な帯域通過フィルタを選択するフィルタ選択回路と、を含むことを特徴とする受信装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の装置において、前記所定データはフレーム同期用のデータであることを特徴とする受信装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の装置において、前記所定データは誤り検出のためのデータであることを特徴とする受信装置。

【請求項 4】 請求項 1 記載の装置において、前記フィルタ群は中間周波段に設けられることを特徴とする受信装置。

【請求項 5】 請求項 1 記載の装置において、前記フィルタ群はフロントエンド部に設けられていることを特徴とする受信装置。

【請求項 6】 請求項 1 記載の装置において、中間周波段及びフロントエンド部の双方に前記フィルタ群が設けられ、それらが連動して切り替えられることを特徴とする受信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、受信装置における隣接妨害波の抑制技術に関し、特に、複数の帯域通過フィルタを選択する回路に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ヘテロダイン受信機等の受信装置において、隣接周波数の信号が妨害波として混入してくると、希望する信号の受信を適正に行うことができなくなる。よって、妨害波の抑制が必要であり、従来の受信装置は、妨害波抑制用の帯域通過フィルタ（バンドパスフィルタ：BPFという）を有する。しかし、常時狭帯域にしておくと、妨害波が存在しないにもかかわらず感度が低下してしまう。また、妨害波の強度に応じて通過帯域を切り替えることが望ましい。そこで、通過帯域特性の異なる複数のBPFを切り替えて使用する受信装置が提案されている（例えば、特開昭57-184328号参照）。

【0003】図9には、かかる従来の受信装置が示されている。図9において、フロントエンド部には、BPF16及び高周波増幅器2が設けられ、それらを通じた受信信号は、第1混合器3で第1局発信号と混合される。第1中間周波数段におけるBPF4及び増幅器5を通じた受信信号は、第2混合器6で第2局発信号と混合される。その後段には、妨害抑制のためのフィルタ群17が設けられている。ここで、フィルタ群17は、互いに通過帯域が段階的に変化した複数のBPFで構成される。フィルタ群17の内のいずれかのBPFを通じた受信信号は、増幅器8を介してFM復調器18に入力され復調される。

【0004】FM復調器18の出力は、ビート検出器19に入力されている。このビート検出器19は、希望波成分及び妨害波成分の混在にて生じるビートを検出する回路であり、切替制御部20はビートレベルに応じて適当なBPFを選択する。

【0005】次に動作について説明すると、ANTからの受信信号はBPF16、増幅器2、第1混合器3を経て、第1中間周波数に変換された後、さらにBPF4、増幅器5、第2混合器6を経て、第2中間周波数に変換される。そして、受信信号は、さらにBPF17、増幅器8を経てFM復調器18において検波され検波後の信号が出力される。

【0006】希望波を受信している時に妨害波が受信されると、FM復調器18の出力に、希望波と妨害波の相互作用により発生するビート成分が現れるため、このビート成分をビート検出器19により検出する。次に、このビート検出信号は切替制御部20に送られ、ここでビートの大きさをなわち妨害波の強さが判断され、それに基づいて複数のBPFの中から適当な1つを選択するために切替信号が出力される。

【0007】一般に、妨害を受けていないときは最も通過帯域幅の広い選択度特性の緩やかなBPF17aが選択され、妨害が強いときは最も通過帯域幅の狭い選択度特性の急峻なBPF17nが選択される。

【0008】妨害波が存在しない場合、最も通過帯域幅の広いBPF17aが選択される。これによって、通過帯域における位相特性の悪化や歪特性が改善され、また損失が小さいため受信感度が向上することになる。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の装置では、ビート検出器19において復調回路18の出力がコンパレータによって各BPFに対応したスレシホールドレベルと比較されている。すなわち、アナログ的な比較、判定が行われている。よって、各スレシホールドレベルの設定が微妙であり、設定に時間を要する。また温度、経年変化、等の環境条件による変動が大きいため、妨害波の検出精度が悪くなるおそれがある。かかる場合、妨害波が存在するにもかかわらず広帯域BPFを選択し感度

劣化をおこしたり、さらに妨害波が存在しないのに狭帯域BPFを選択し受信感度が向上しない、などの問題点が生じる。

【0010】この発明は、上記のような問題点を解消するためになされたものであり、妨害波による妨害度自体を精度良く判定してBPFを適切に選択できる受信装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、互いに特性の異なる複数の帯域通過フィルタで構成された妨害波除去用のフィルタ群を含み、いずれかの帯域通過フィルタが選択されて用いられる受信装置において、前記フィルタ群の後段において受信信号レベルを検出するレベル検出回路と、復調後の受信信号を監視し、受信信号に含まれる所定データを検出する所定データ検出回路と、前記所定データが適正に検出された検出確率を求める検出確率演算回路と、前記受信信号レベルの大きさと前記検出確率との組み合わせに基づき妨害度を判定する妨害度判定回路と、前記妨害度に基づいて、前記フィルタ群の中から適切な帯域通過フィルタを選択するフィルタ選択回路と、を含むことを特徴とする。

【0012】請求項2記載の発明は、前記所定データはフレーム同期用のデータであることを特徴とする。

【0013】請求項3記載の発明は、前記所定データは誤り検出のためのデータであることを特徴とする。

【0014】請求項4記載の発明は、前記フィルタ群は中間周波段に設けられることを特徴とする受信装置。

【0015】請求項5記載の発明は、前記フィルタ群はフロントエンド部に設けられることを特徴とする。

【0016】請求項6記載の発明は、中間周波段及びフロントエンド部の双方に前記フィルタ群が設けられ、それらが連動して切り替えられることを特徴とする。

【0017】

【作用】上記構成によれば、フィルタ通過後の受信信号レベルが検出され、また、所定データが適正に検出された確率が求められる。ここで、所定データとしては、例えばフレーム同期用のデータが用いられ、又は誤り検出用データが利用される。前者は通信データ内容の増加が可能な場合に採用でき、後者は既存のデータを利用するものである。

【0018】そして、受信信号レベルと所定データの検出確率の組み合わせに基づき妨害度を判定し、その妨害度に応じた帯域通過フィルタが選択される。よって、希望波の受信レベルを判定基準にするとともに、復調後のデータが適正に判読できるか否かも判定基準としているので、妨害波が希望波に与える妨害影響度（妨害度）を正確に判定でき、その結果、状態に応じた適切なフィルタの選択を実現できる。また、データのデジタル処理が可能であるので、その意味で精度の良い妨害度判定を行

える。

【0019】つまり、本発明では、複数の情報を基礎として妨害度を正確に判定し、その判定結果からフィルタ切り替えを行うものである。

【0020】なお、フィルタ群は、例えば初段及び中間周波段の一方又は双方に配置され、両方に配置される場合には、連動切り替えが行われる。

【0021】

【実施例】以下、本発明の好適な実施例を図面に基づいて説明する。

【0022】図1には、本発明に係る受信装置の第1実施例が示されている。この受信装置は例えばコードレス電話システムの基地局に設けられるものである。なお、従来と同様の構成には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0023】図1において、フィルタ群4は、第1中間周波段における複数のBPF4a~4nで構成される。各BPFは、従来同様、通過帯域幅、選択度特性及び挿入損失が互いに異なる。なお、ナイキストフィルタ7は、第2中間周波段における復調器9の特性を決定するものであり、その復調器9は、信号を復調しかつデジタル信号に変換するものである。データ処理回路10は、復調されたデジタル信号としてのデータを処理するものである。

【0024】この実施例1において、UW検出回路11は、復調データの中からユニークワード（以下、UWと記す）を検出し、検出パルスを出力するものである。UWは、フレーム同期信号であり、送信側で通信フレーム内に挿入される。

【0025】切替制御部12は、UW信号の検出状態及び受信入力レベル（以下、RSSIと記す）信号の大きさにより複数のBPFを切替えるための回路であり、切替信号を出力する。

【0026】この切替制御部12は、後に詳述するように、UW信号が適正に検出された検出確率を演算する機能と、妨害度判定テーブルに従い妨害度を判定する機能と、フィルタ切替信号を生成する機能と、を有するものである。

【0027】具体的には、切替制御部12は、RSSI信号をデジタル信号に変換するA/Dコンバータ12aと、ある一定時間内においてRSSI信号のレベルを平均化する回路12bと、ある一定時間内においてUW検出パルスを平均化し検出確率を求める回路12cと、妨害度を判定し切替信号を生成する演算回路12dと、により構成されている。ここで、ある一定時間とは例えば1フレームの10~20倍程度が一般的である。

【0028】次に動作について説明する。ANTからの受信信号は、フロントエンド部のBPF1、高周波増幅器2、及び第1混合器3を経て、第1中間周波数に変換された後、第1中間周波BPF群4へ供給される。

【0029】そして、切替制御部12により選択された第1中間周波BPFを通過した受信信号は、増幅器5を経た後、第2混合器6へ送られ、ここで第2中間周波数に変換される。さらに、受信信号は、増幅器8を通り復調器9で復調されデジタル信号(データ)に変換された後、データ処理回路10でデータの一般的処理が行われる。

【0030】ここで、BPF群4の内、BPF4aは最も通過帯域幅が広く、選択度特性が緩やかで、かつ挿入損失の少ないものである。BPF4nは、逆に、最も通過帯域幅が狭く、選択度特性が急峻でかつ挿入損失の大きいものである。そして、BPF4b~4(n-1)は段階的に中間的特性を持っている。

【0031】次に、妨害波が存在しない場合及び妨害波が存在する場合の動作を説明する。図7には、切替制御部12における妨害度判定テーブルの1例が示されている。図7において、PはUW検出確率を示し、 $P1 < P2 < P3 < P4 \leq 1$ である。Lは希望波の受信レベル(RSSIレベル)を示し、 $L1 < L2 < L3 < L4$ である。Uは妨害波の影響を受けている大きさ(妨害度)を示し、 $U0 < U1 < U2 < U3$ であり、例えばU0は殆ど妨害を受けていない状態、U3は強い妨害を受けている状態を示す。なお、P1~P4及びL1~L4は区間を意味しており、すなわち検出確率は0~1の間が4つの区間に分割されている。また、妨害度は4段階に区別されている。なお、段階数はフィルタ数に応じて設定する。

【0032】妨害波が存在しない場合あるいは希望波が妨害波より十分大きい場合は、UWの検出確率が高い(P4)ため、RSSIレベルの値にかかわらず、常に妨害度はU0となり、妨害を受けていないことが判定される。このため、第1中間周波数BPF群4では、切替制御部12からの指示によりBPF4aが選択される。つまり、BPF4aのみが接続される。BPF4aは、通過帯域幅が広くかつ挿入損失が小さいため受信入力レベルが下がっても良好な受信ができる。

【0033】一方、RSSIレベルは十分ある(L3、L4)にもかかわらず、UW検出確率が小さい(P1、P2)場合には、妨害波の大きさはU2又はU3となり強い妨害を受けていることが判定される。このため、第1中間周波BPF群4ではBPF4c又は4d(図示省略)が選択される。BPF4c又は4dは、通過帯域幅が狭くかつ選択度特性が急峻なことから妨害波を十分減衰することができ、良好な安定した受信を可能とする。

【0034】なお、妨害波の大きさがU0の時は、BPF4aが選択され、U1の時はBPF4bが選択され、U2の時はBPF4cが選択される。

【0035】以上のように、妨害波が存在しない場合、あるいは妨害波が希望波より十分小さい場合には、通過帯域幅の広い、低損失のBPFが選択されるため、感度

の向上が図れる。一方、妨害波が大きい(強い)場合には、通過帯域幅の狭い、選択度特性の急峻なBPFが選択されるために、妨害波を十分減衰させ影響を少なくでき、良好な受信が可能となる。

【0036】次に実施例2について説明する。実施例1では、妨害波の判定に当たって、UW信号の検出状態を監視してその検出確率を求め、RSSIレベルの大きさと組み合わせて妨害波の大きさ(妨害度)を判定していたが、この実施例2では、UW信号の検出状態を監視する代わりに、CRC誤り検出結果を監視してもよい。図2には、実施例2の構成が示されている。ANTからの受信信号が復調器9を経てデータ処理回路10へ出力されるまでの動作は実施例1と同じである。

【0037】データ処理回路10で処理された復調データをCRC誤り検出回路13へ送出し、ここで誤りの有無を判定してその出力を切替制御部12へ送る。切替制御部12は、実施例1と同様の機能を有し、すなわち、ある一定時間内におけるCRC誤り検出結果を平均化して適正検出の確率を求める回路12cと、RSSIレベルを平均化する回路12bと、妨害度判定テーブルに従って妨害度を判定し切替信号を出力する演算回路12dと、を有する。

【0038】図8には、妨害波判定テーブルが示されている。なお、このテーブルはROMなどに格納されているものである。図8において、QはCRC誤り検出結果(検出確率)を示し、 $Q1 < Q2 < Q3 < Q4 \leq 1$ の関係があり、以降の判定方法は実施例1(図7)と同様である。

【0039】実施例1及び実施例2では、既存のコードを妨害度判定用のデータとして活用できるので、送信側で特別なコードを挿入する必要がなくなる。なお、妨害度判定用のデータとしては、各種のものが採用可能である。

【0040】次に実施例3について説明する。実施例1では第1中間周波BPF群に対して切替制御を行ったが、その代わりにフロントエンド部にBPFを複数個設け、それらのBPFを選択する場合にも本発明を適用でき、その実施例3を以下に説明する。

【0041】フロントエンド部のBPF群14において、BPF14aは、最も通過帯域幅が広く、選択度特性が緩やかで、かつ挿入損失の小さいものである。BPF14nは、逆に最も通過帯域幅が狭く、選択度特性が急峻でかつ挿入損失の大きいものである。妨害波の検出、BPFの切替・接続の方法は、実施例1と同様で、RSSIレベルの大きさ及び復調データに含まれるUW信号の検出状態(検出確率)の組み合わせに基づいて妨害度を判定し、その妨害度に従ってBPFの選択を行っている。

【0042】すなわち、妨害波が存在しないかあるいは希望波より妨害波が十分小さい場合には、BPFは14

aが選択され、妨害波が強い場合は14nが選択される。BPF14群は、フロントエンド部に配置されているため、BPF挿入損失が受信機のNFを左右し、受信機の感度に直接影響するため、BPF14aを選択した時は、挿入損失が小さい分、感度の向上が図れる。

【0043】次に、実施例4について説明する。実施例3では、妨害度の判定及びBPFの切替制御のために、RSSIレベルの大きさ及びUW信号の検出状態を監視することにより行っていたが、RSSIレベルの大きさ及びCRC誤り検出結果（検出確率）を監視することにより行っても、同様の効果が得られる。その場合には図4のように構成する。

【0044】次に、実施例5及び実施例6について説明する。この実施例5及び実施例6では、第1中間周波段及びフロントエンド部の双方にBPF群が設けられている。その場合、2組のBPF群に対して同時に切替制御が行われる。

【0045】図5に示す実施例5では、妨害度の判定、BPFの切替制御は、RSSIレベルの大きさ及びUW信号の検出状態（検出確率）を監視することにより行われている。一方、図6に示す実施例6では、RSSIレベルの大きさ及びCRC誤り検出結果（検出確率）を監視することにより行っている。

【0046】以上のように、受信信号に定期的に挿入される所定データを適正に判定できる確率を妨害度判定の基礎にできるので、希望波に対する妨害波の影響を直接検出でき、しかも受信信号レベルが考慮されるので、妨害度の判定を高精度に行うことができる。

【0047】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、妨害波の影響を正確に判定して、それに応じて適切なフィル

タを選択できる。よって、妨害の有無や程度に応じて、常に安定した最良の受信状態を形成できる。また、判定の主要部分をデジタル回路で構成できるため、回路の無調整化、調整時間不要、安価という利点が得られ、さらに温度経年変化等の環境条件に対して安定した動作を確保できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例1における受信装置のブロック図である。

10 【図2】 本発明の実施例2における受信装置のブロック図である。

【図3】 本発明の実施例3における受信装置のブロック図である。

【図4】 本発明の実施例4における受信装置のブロック図である。

【図5】 本発明の実施例5における受信装置のブロック図である。

【図6】 本発明の実施例6における受信装置のブロック図である。

20 【図7】 妨害度判定テーブルの第1例を示す図である。

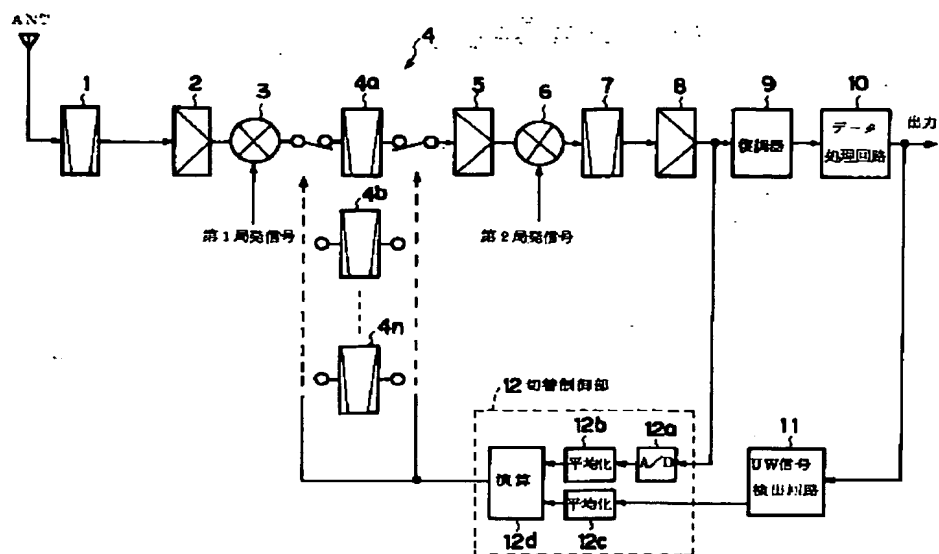
【図8】 妨害度判定テーブルの第2例を示す図である。

【図9】 従来の受信装置を示すブロック図である。。

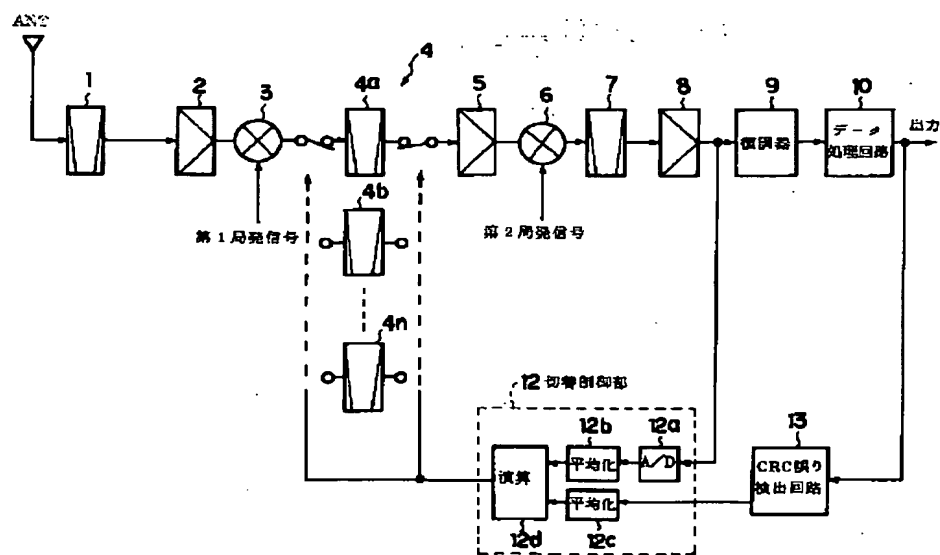
【符号の説明】

4 第1中間周波段のバンドパスフィルタ（BPF）、  
7 第2中間周波段のバンドパスフィルタ、9 復調器、10 データ処理回路、11 ユニークワード（UW）検出回路、12 切替制御部、13 CRC誤り検出回路、14 フロントエンド部のバンドパスフィルタ（BPF）。

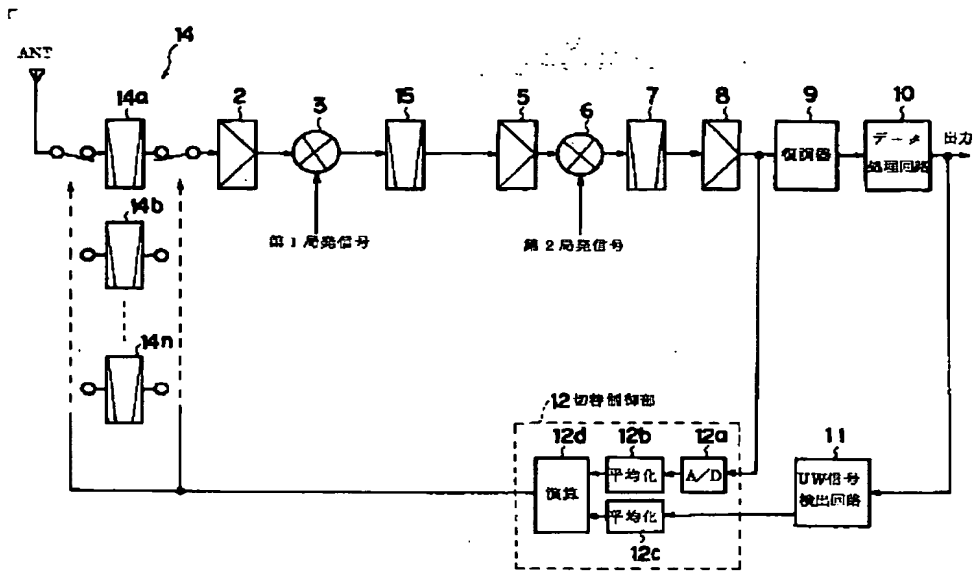
【図1】



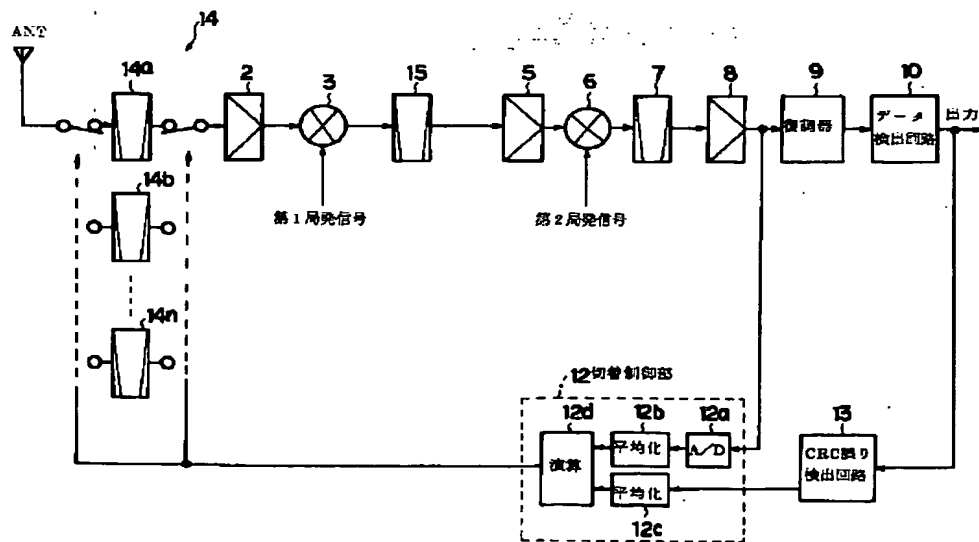
【図2】



【図3】

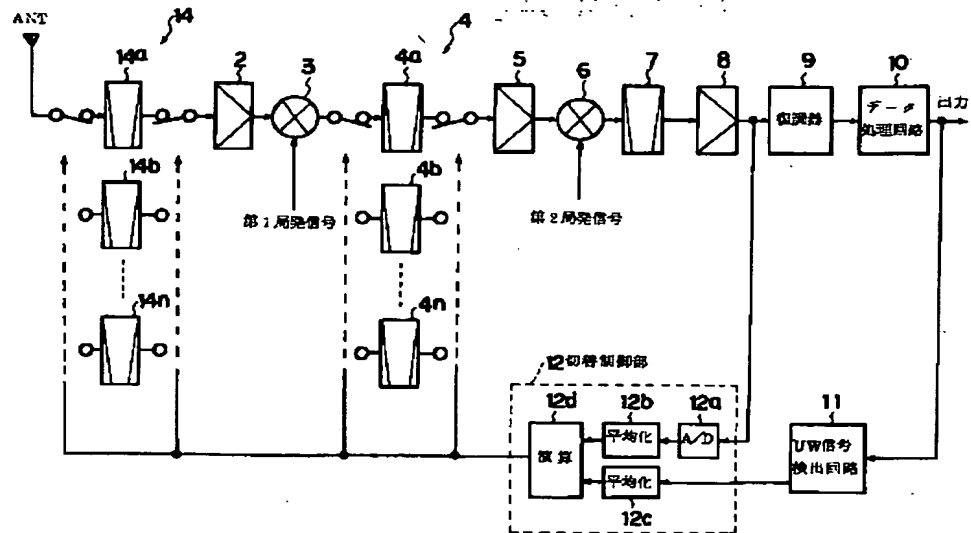


【図4】

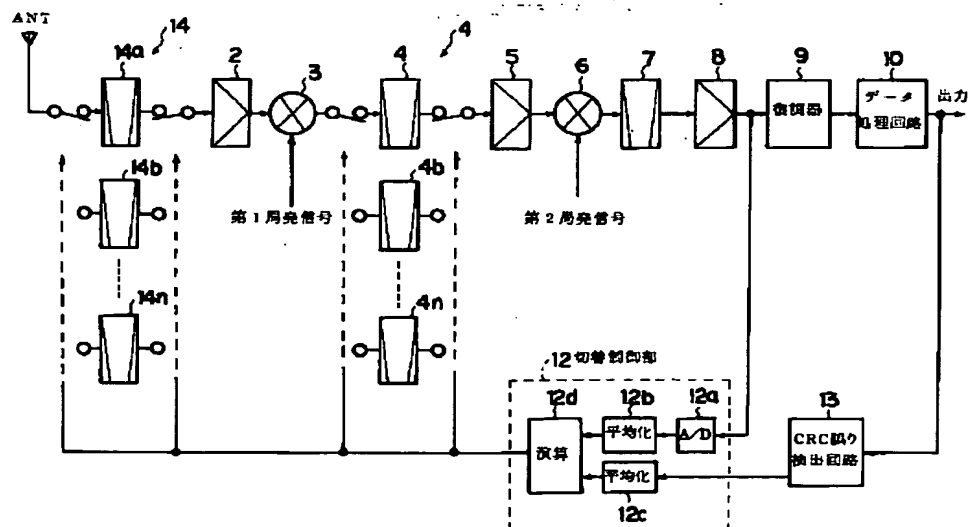




【图 5】



【☒ 6】



【図 7】

uw レベル	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>
L <sub>1</sub>	u <sub>0</sub>	u <sub>0</sub>	u <sub>0</sub>	u <sub>0</sub>
L <sub>2</sub>	u <sub>1</sub>	u <sub>0</sub>	u <sub>0</sub>	u <sub>0</sub>
L <sub>3</sub>	u <sub>2</sub>	u <sub>1</sub>	u <sub>0</sub>	u <sub>0</sub>
L <sub>4</sub>	u <sub>3</sub>	u <sub>2</sub>	u <sub>1</sub>	u <sub>0</sub>

【図 8】

CRC レベル	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>
L <sub>1</sub>	u <sub>0</sub>	u <sub>0</sub>	u <sub>0</sub>	u <sub>0</sub>
L <sub>2</sub>	u <sub>1</sub>	u <sub>0</sub>	u <sub>0</sub>	u <sub>0</sub>
L <sub>3</sub>	u <sub>2</sub>	u <sub>1</sub>	u <sub>0</sub>	u <sub>0</sub>
L <sub>4</sub>	u <sub>3</sub>	u <sub>2</sub>	u <sub>1</sub>	u <sub>0</sub>

【図 9】

